CROWCON
Detecting Gas Saving Lives

# Manual do Usuário e Operador

## Detectores de Gás Pessoais

**T4**
**Detector Portátil Multigás**

Clique aqui para obter instruções de navegação

Clique aqui para consultar o índice

**M070031/BP**
Rev. 1 – Julho de 2015

ÍNDICE

# INSTRUÇÕES DE NAVEGAÇÃO

Os símbolos na margem esquerda da cada página do manual permitem realizar as seguintes funções:

ÍNDICE — Clique neste botão para exibir o Índice.

Clique neste botão para exibir a página anterior.

Clique neste botão para exibir a página seguinte.

Clique neste botão para exibir a tela anterior (depois de seguir uma referência cruzada).

Clique neste botão para exibir a tela seguinte (use para voltar a uma referência cruzada).



Clique neste botão para imprimir o documento ou páginas selecionadas dele.

Saída — Clique neste botão para sair do Manual do Usuário e Operador.

**Pressione a tecla Esc para exibir os controles normais do Acrobat©.**

# ÍNDICE


PREFÁCIO . . . . . 6
Visão geral do T4 . . . . . 6
Informações de Segurança . . . . . 7
Desembalagem . . . . . 10
1. Preparação . . . . . 12
1.1 Antes da utilização . . . . . 12
1.2 Orientação . . . . . 12
1.3 Recarga e indicações da bateria . . . . . 13
1.4 Instalação do adaptador de calibração/teste de resposta . . . . . 15
1.5 Instalação do adaptador de filtros externos . . . . . 16
1.6 +ve Safety™ . . . . . 17
1.7 Visualização rápida . . . . . 18
2. Operação . . . . . 21
2.1 Ligar o T4 . . . . . 21
2.2 Tela principal . . . . . 24
2.3 Alarmes . . . . . 25
2.3.1 Alarme de nível baixo da bateria . . . . . 25
2.3.2 Alarme instantâneo . . . . . 25
2.3.3 Alarme por limite de exposição de curta duração (STEL) . . . . . 26
2.3.4 Alarme por média ponderada no tempo (TWA) . . . . . 26
2.3.5 Função Retomar TWA* . . . . . 26
2.4 Ícones de alarme e estado . . . . . 27
2.5 Confirmação e exclusão de alarmes . . . . . 28


Saída



CROWCON

2.6 Sensores . . . . . 29
2.6.1 Sensores de oxigênio . . . . . 29
2.6.2 Sensores eletroquímicos . . . . . 29
2.6.3 Sensores Pellistor . . . . . 30
2.6.4 Função de desligamento do sensor Pellistor . . . . . 30
2.7 Ícones do menu . . . . . 31
2.8 Acesso às opções do menu . . . . . 32
2.8.1 Tela principal . . . . . 32
2.8.2 Tela de informações . . . . . 32
2.8.3 Zero manual . . . . . 33
2.8.4 Modo pico . . . . . 34
2.8.5 Teste de resposta . . . . . 35
2.8.6 Calibração . . . . . 37
2.8.7 STEL (limite de exposição de curta duração) . . . . . 39
2.8.8 TWA (Média ponderada no tempo) . . . . . 39
2.8.9 Desligamento . . . . . 39
2.9 Histórico de dados . . . . . 40
2.10 Histórico de eventos . . . . . 40
2.11 Teste de resposta . . . . . 41
2.12 Calibração . . . . . 42
2.13 Calibração de novos sensores/manutenção . . . . . 42
3. Manutenção . . . . . 43
4. Especificação; . . . . . 44

Saída

5. Acessórios . . . . . 45
6. Solução de problemas . . . . . 46
6.1 Mensagens de erro, aviso e informação no T4. . . . . .46
6.1.1 Mensagem de Manutenção. . . . . .46
6.1.2 Mensagens de erro, aviso e informação . . . . . .46
7. Anexos . . . . . 53
7.1 Limitações dos sensores . . . . . .53
7.2 Contato . . . . . .54
Garantia dos Bens. . . . . 55

Saída



CROWCON

ÍNDICE

Prefácio

Preparação

Operação

Manutenção

Especificações Técnicas

Acessórios

Solução de problemas

Anexos

Garantia

Saída

# PREFÁCIO

## Visão geral do T4

Obrigado por adquirir o **T4**. A Crowcon entende a importância de se ter um monitor pessoal confiável e robusto, dimensionado para o porte pessoal e fácil de usar.

O **T4** é um monitor portátil e compacto capaz de detectar até 4 gases. Voltado às necessidades tanto dos usuários quanto dos gerentes de área, o **T4** oferece soluções concebidas especificamente para suas aplicações, com maior autonomia operacional e menor tempo de configuração.

O **T4** possui certificação para uso em áreas classificadas e, além de possuir alarmes sonoros e visuais de fácil percepção, conta ainda com alarme por vibração. A tela, localizada na parte frontal, possui iluminação para facilitar o uso, enquanto o comando por um único botão facilita e agiliza o treinamento dos usuários.

# Informações de Segurança

- O **T4** é um detector de gás certificado para áreas classificadas e, sendo assim, sua operação e manutenção devem seguir as instruções, avisos e outras informações inclusas neste manual. O T4 deve ser operado de acordo com as limitações informadas.
- É necessário ler e entender todas as instruções na seção deste manual sobre a operação do detector antes do uso.
- Antes de utilizar o equipamento, verifique se está em boas condições de preservação, se seu invólucro está intacto e se sofreu algum dano.
- Se o detector apresentar algum dano, não o utilize e entre em contato com a representação local da Crowcon para solicitar o reparo ou troca.
- Não desmonte nem substitua qualquer componente, sob risco de comprometer a segurança intrínseca e invalidar a certificação de segurança.
- Devem ser usadas exclusivamente peças de reposição originais da Crowcon; o uso de componentes genéricos poderá invalidar a certificação e a garantia do **T4** e seus acessórios. Para maiores informações, consulte o tópico “Assistência Técnica e Manutenção”.
- Não é permitido realizar a manutenção do equipamento em funcionamento.
- Respeite todos os avisos e instruções presentes no equipamento e neste manual.
- Observe os procedimentos de saúde e segurança relacionados aos gases monitorados, bem como os procedimentos de evacuação.
- É necessário entender a tela e os alarmes antes de utilizar o equipamento.
- Se o produto apresentar algum mau funcionamento, leia o guia de solução de problemas e/ou entre em contato com a representação local da **Crowcon**. Para outras informações, consulte o item “Contato” deste manual.
- A manutenção e calibração devem ser realizadas de acordo com os procedimentos neste manual e somente por pessoas habilitadas.

**Recarga e Interface (Um = 9,1V)**

- A bateria recarregável do **T4** deve ser recarregada somente em áreas não classificadas (seguras).
- O **T4** deve ser colocado em uma área segura para recarga e comunicação com interface.
- O **T4** não deve ser recarregado nem ter comunicação com o dispositivo fora da faixa de temperaturas de 0°C a +40°C.
- O **T4** possui certificação e marcação para Um = 9,1V. Dessa forma, a recarga do T4 com sua Base de Recarga deve ser feita somente com Adaptador AC da Crowcon, sob risco de comprometer a segurança intrínseca e invalidar a certificação.
- O **T4** possui certificação e marcação para Um = 9.1V. Dessa forma, a recarga do T4 com a base de recarga de dez vias deve ser feita somente com Adaptador AC da Crowcon, sob risco de prejudicar a segurança intrínseca e invalidar a certificação.

- Os acessórios de recarga e interface designados como “cabo de alimentação”, “cabo de interface”, “cabo de alimentação e interface”, “cabo de alimentação veicular”, “base de alimentação e interface” e “base de recarga” são adequados para uso com o **T4**.
- Para outras informações, consulte o manual de “Cabos de Alimentação e Interface – Características Técnicas” (M07996).
- Os dispositivos são destinados ao uso em condições normais atmosféricas de temperatura: -20 °C a +55 °C; pressão: 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar); e ar com teor normal de oxigênio, tipicamente 21 % v/v (volume/volume).
- O **T4** “Tipo 1” (conforme indicado no selo de certificação) pode ser usado nas Zonas 0, 1 e 2, para gases e vapores compreendidos nos grupos IIA, IIB e IIC e para as Classes de Temperatura T1, T2, T3 e T4. (ver o selo de certificação abaixo).

**Selo de certificação**

O equipamento possui os seguintes selo de certificação:

- O **T4** possui certificação para uso em temperaturas ambiente de -20°C a +55°C (-4 a 131°F).

**IECEx**

IEC 60079-0:2011 6th Edition

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas Parte 0: Requisitos gerais

IEC 60079-11:2011 6th Edition

Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”

Ex ia IIC T4 Ga Tamb -20°C a +55°C (T4 Tipo 1)

IECEx ULD 15.0002X

**ATEX**

EN 60079-0: 2012 + A11:2013

Atmosferas explosivas – Parte 0: Equipamentos - Requisitos gerais

EN 60079-11:2012

Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”

II 1 G Ex ia IIC T4 Ga Tamb -20°C a +55°C (T4 Tipo 1)

DEMKO 15 ATEX 1411

**UL**

Segurança intrínseca para uso do detector de gás em áreas classificadas como Classe 1, Divisão 1, Grupos A, B, C e D.

| | |
|---|---|
| UL 913 | 8th Edition |
| UL 60079-0:2013 | 6th Edition |
| UL 60079-11:2013 | 6th Edition |

# Desembalagem

O **T4** é submetido à inspeção e controle de qualidade antes de sua expedição. Sai de fábrica com as configurações padrão apresentadas na tabela abaixo, que podem ser alteradas conforme as condições específicas de sua aplicação com o software **Portables-Pro 2.0** e o Cabo de Interface, ref. CH0103.

Configurações Padrão de Fábrica do **T4**:

| | |
|---|---|
| Tipo/limites de alarme | **$H_2S$ (Sulfeto de Hidrogênio)**<br>Limite inferior = 5 PPM<br>Alarme por nível ascendente<br>Com bloqueio<br>Limite superior = 10 PPM<br>Alarme por nível ascendente<br>STEL = 10 PPM<br>TWA = 5 PPM |
| | **CO (Monóxido de Carbono)**<br>Limite inferior = 30 PPM<br>Alarme por nível ascendente<br>Com bloqueio<br>Limite superior = 200 PPM<br>Alarme por nível ascendente<br>STEL = 200 PPM<br>TWA = 30 PPM<br>Alarme por nível ascendente<br>Com bloqueio |
| | **$O_2$ (Oxigênio)**<br>Limite inferior = 19% Vol<br>Alarme por nível descendente<br>Com bloqueio<br>Limite superior = 23,5% Vol<br>Ascendente |
| | **LEL**<br>Limite inferior = 10%<br>Alarme por nível ascendente<br>Com bloqueio<br>LEL ($CH_4$)<br>Alarme por nível ascendente<br>Limite superior = 20% LEL ($CH_4$)<br>(todos os **T4** são fornecidos de fábrica calibrados com $CH_4$ 2.2% Vol) |

| | |
|---|---|
| Intervalo entre calibrações | 180 dias |
| Teste de resposta | Desabilitado |
| Bump Interval | 180 dias |
| +ve Safety™ | Habilitado |
| Autozero | Confirmar Autozero |
| Bloqueio por vencimento da calibração | Desabilitado |
| Bloqueio por vencimento do teste de resposta | Desabilitado |
| Inversão da Tela Principal | Desabilitado |

## Conteúdo da embalagem

- **T4**, inspecionado e calibrado
- Guia rápido
- Adaptador de calibração/teste de resposta do **T4** – a mangueira pode ser adquirida à parte em comprimentos de 1 m
- Relatório de calibração
- Declaração de Conformidade

Os itens abaixo são opcionais:

## Itens opcionais

- Base de recarga – ref. T4-CRD
- Base de recarga dez vias – ref. T4-TWC
- Adaptador de filtros – ref. T4-EXT-F
- Software **Portables-Pro 2.0**
- Cabo de interface – ref. CH0103
- Carregador veicular – ref. T4-VHL (Versão ATEX/IECEx/UL)
  T4-VHL-BR (Versão INMETRO)
- T4 I-Test – ref. – IT-T4-11Z-ZB-1 (Versão ATEX)
  IT-T4-11Z-ZB-2 (Versão UL)
  IT-T4-11Z-ZB-3 (Versão INMETRO)

# 1. Preparação

## 1.1 Antes da utilização

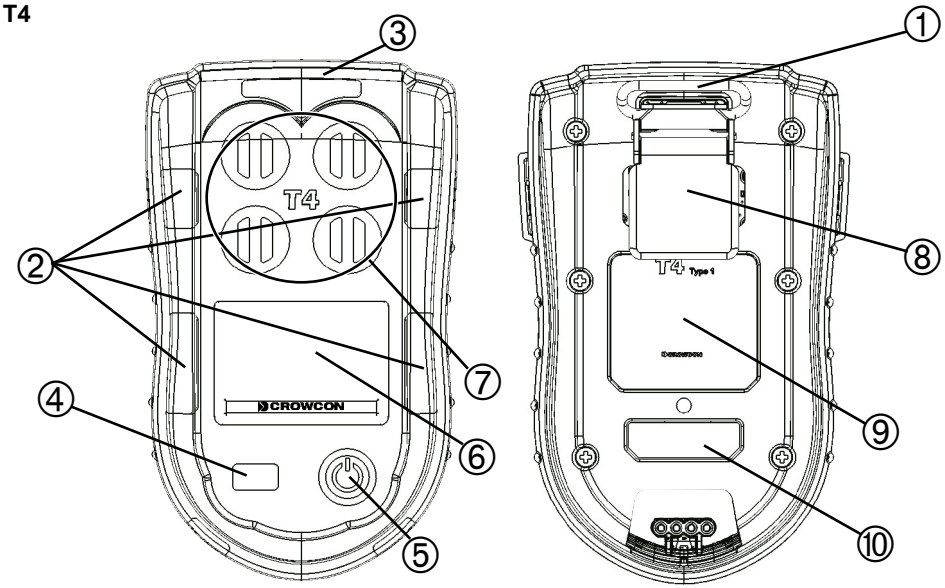
Antes de utilizá-lo, verifique o **T4** quanto a sinais de danos físicos.

O **T4** possui bateria de Íons de Lítio fornecida de fábrica com carga suficiente para seu uso imediato. Contudo, na primeira utilização, será necessário recarregar a bateria para que ela atinja a sua autonomia plena (consulte o tópico *Recarga e indicações da bateria* na *página 13*).

As autonomias são informadas na *página 44*.

## 1.2 Orientação

*Figura 1:* **T4**

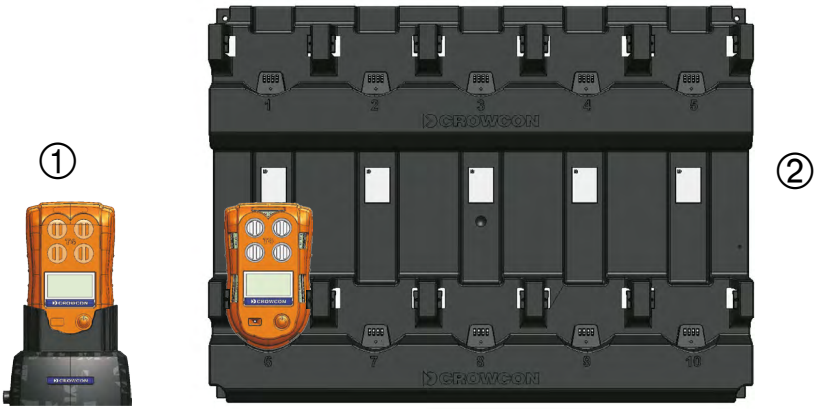



① Anel “D”
② Alarmes sonoros e visuais
③ Indicador +ve Safety™
④ Alarme sonoro
⑤ Botão do operador
⑥ Tela de LCD
⑦ Sensores
⑧ Clipe jacaré
⑨ Selo de certificação
⑩ Número de série

## 1.3 Recarga e indicações da bateria

A recarga deve ser feita somente em áreas não classificadas (seguras). Para efetuar a recarga do **T4**, basta encaixá-lo na base de recarga de mesa ① ou de dez vias ② (ver a *Figura 2* abaixo). Verifique o correto encaixe do **T4** no conector de alimentação da base em que for colocado.

*Figura 2: Opções de recarga*




Conforme mostrado na *Figura 3* abaixo, com o **T4** desligado e encaixado em uma base de recarga, o LED +ve Safety™ indica seu estado de recarga. O LED pisca na cor vermelha ① durante a recarga do **T4**, e na cor verde ② ao ser atingida a carga plena.

*Figura 3: Indicação do estado de recarga*

O ícone da bateria do **T4** possui 3 segmentos, que são preenchidos em sequência e ciclicamente para sinalizar a recarga da bateria. Ao ser atingida a carga plena, os três segmentos são preenchidos.

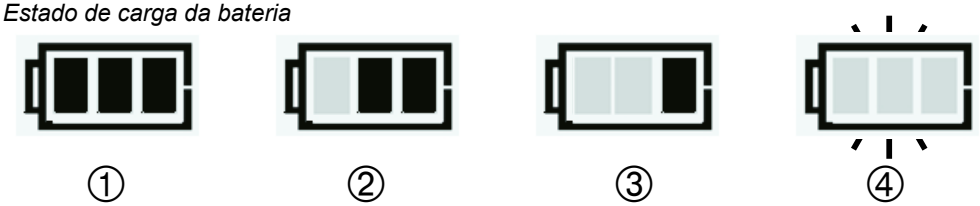
Com o **T4** ligado e encaixado em uma base de recarga, o ícone da bateria indica seu estado de carga, enquanto o LED Safety™ indica o status +ve Safety™, e NÃO o estado de recarga.

Se o **T4** for ligado durante sua recarga, após aproximadamente 30 minutos de recarga ele se desligará automaticamente, sem interromper a recarga, exibindo o ícone da bateria no canto inferior direito da tela.

Quando o **T4** não está sendo recarregado, os segmentos do ícone da bateria indicam o estado de carga da bateria. Somente serão exibidos quando o **T4** não estiver colocado em uma base de recarga.

Com carga plena, sendo exibidos os três segmentos do ícone da bateria ①, a bateria possui tipicamente uma autonomia de 24 horas (ver a *Figura 4* abaixo). Quando o **T4** passa de três para dois segmentos preenchidos ②, a bateria geralmente está com 12 horas de autonomia. Quando o **T4** passa de dois para um segmento preenchido ③, a bateria geralmente está com 8 horas de autonomia. Quando o ícone da bateria pisca e está sem segmentos preenchidos ④, restam até 30 minutos de autonomia da bateria.

*Figura 4: Estado de carga da bateria*




**Caso a bateria tenha sido totalmente descarregada, o ícone da bateria não será exibido até que o botão do operador seja pressionado após 1 hora de recarga.**
**Armazene a bateria em estado de plena carga, recarregando-a pelo menos de 3 em 3 meses.**

# 1.4 Instalação do adaptador de calibração/teste de resposta

O T4 acompanha adaptador de calibração/teste de resposta, que pode ser utilizado na realização de testes de respostas diárias ou calibrações periódicas. Encaixe o adaptador primeiramente no sulco do lado esquerdo do **T4** ①, com a borda reta do adaptador voltado para baixo e o texto no sentido correto, e em seguida encaixe o lado direito ②.

Para instruções sobre o procedimento de teste de resposta e calibração com adaptador pelo menu do **T4**, consulte os itens*2.8.5* e *2.8.6*.

Observação: também é possível realizar o teste de resposta e a calibração do T4 de forma automática com a base própria para teste de resposta e calibração, o T4 I-Test. Para outras informações consulte o Manual do Usuário e Operador do I-Test, M070002.

Também é possível efetuar o teste de resposta e calibração com o software **Portables-Pro 2.0** e o adaptador de calibração/teste de resposta.

**Após concluir o teste de resposta, não se esqueça de remover o adaptador de calibração/teste de resposta antes de utilizar novamente o T4. Caso contrário, os gases externos ficarão impedidos de chegar aos sensores e o T4 deixará de sinalizá-los.**

**O adaptador de calibração/teste de resposta não se destina ao uso em área classificada, devendo ser utilizado exclusivamente em áreas seguras.**

*Figura 5: Instalação do adaptador de calibração/teste de resposta*

# 1.5 Instalação do adaptador de filtros externos

O adaptador de filtros externos é um acessório opcional dotado de filtros que permitem a passagem de gases, porém protegem os sensores de impurezas. Ao proteger os sensores, o adaptador de filtros facilita a manutenção do **T4**.

Encaixe o adaptador de filtros primeiramente no sulco do lado esquerdo do **T4** ①, com a borda reta do adaptador voltado para baixo, e em seguida encaixe o lado direito ②.

*Figura 6: Instalação do adaptador de filtros externos*

O adaptador de filtros é adequado para uso em áreas classificadas.

O adaptador de filtros é compatível com os acessórios de recarga, não sendo necessário removê-lo ao colocar o **T4** na base de recarga de mesa, na base de recarga de dez vias, ou no carregador veicular.

**O adaptador de filtros deve ser substituído caso os filtros sejam impregnados por substâncias capazes de obstruir a passagem dos gases monitorados, como tintas, graxa ou óleos.**

# 1.6 +ve Safety™

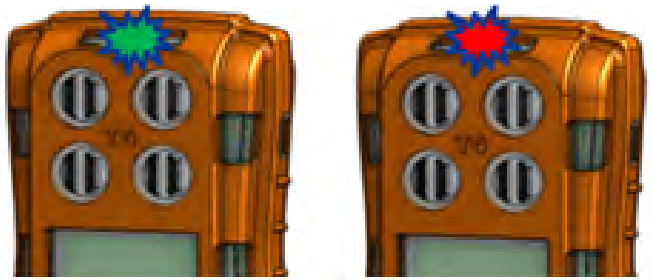
O recurso +ve Safety™ permite verificar rápida e facilmente o estado de funcionamento do **T4**, indicado por LED frontal.

O LED +ve Safety™ aceso na cor verde indica que o detector está funcionando adequadamente, não sendo necessária qualquer intervenção, como teste de resposta ou calibração. O recurso facilita aos usuários e supervisores verificar a segurança dos colaboradores e o cumprimento dos procedimentos de trabalho.

Ao acender na cor vermelha, o LED +ve Safety™ indica uma das ocorrências a seguir e a necessidade de intervenção pelo usuário:

- **Carga da bateria em nível crítico:** Restam no máximo 30 minutos de autonomia da bateria.
  A indicação será acompanhada por outros alertas de baixo nível da bateria (consulte o *Seção 1.3*.)
- **Necessário teste de resposta:** O teste de resposta foi reprovado ou está vencido segundo os procedimentos locais.
  A data de vencimento do teste de resposta pode ser visualizada pelo menu de informações (consulte o *Seção 2.8.2*.)
- **Calibração vencida:** A calibração foi reprovada ou está vencida segundo os procedimentos locais.
  A data de vencimento da calibração pode ser visualizada pelo menu de informações (consulte o *Seção 2.8.2*.)
- **O T4 entrou em alarme de gás:** Pode ser um alarme de limite superior ou inferior, STEL ou TWA.
  O display do T4 indicará o tipo de alarme acionado exibindo o respectivo ícone na tela (consulte o *Seção 2.3*.)
- **Falha no T4:** Houve falha interna no T4, sendo necessários sua revisão e reparo por técnicos capacitados.
  Também será exibido o respectivo aviso de erro no display.

*Figura 7: Indicadores +ve Safety™*



## 1.7 Visualização rápida

Mesmo com o **T4** desligado, é possível visualizar seus dados de configuração pressionando momentaneamente o botão do operador.

O detector emite um bipe e os LEDs à direita do display piscam uma vez na cor vermelha, sendo então exibido o número de série do **T4** por 10 segundos. Em seguida, o **T4** se desliga.

Para visualizar todos os parâmetros de configuração, pressiona-se o botão do operador para navegar entre as telas disponíveis.

Os parâmetros de configuração disponíveis são:

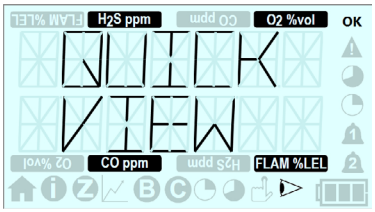
- Número de série
- Versão de firmware
- Usuário configurado
- Limite de alarme superior configurado para os sensores (alarme 1)
- Limite de alarme inferior configurado para os sensores (alarme 2)
- Limites de alarme STEL configurados (se houver sensor de tóxicos instalado)
- Limites de alarme TWA configurados (se houver sensor de tóxicos instalado)
- Data de vencimento da calibração
- Data de vencimento do teste de resposta
- Data e hora do instrumento

**O ícone é exibido em todas as telas, indicando o acesso à tela de visualização rápida.**

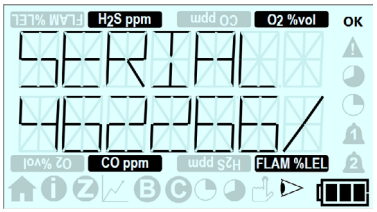
Também é indicado em cada tela o estado de carga da bateria. .

Se estiver configurado o recurso +ve Safety™, o respectivo LED também se acende durante a visualização rápida, indicando o estado do instrumento (ver o *Seção 1.6*)

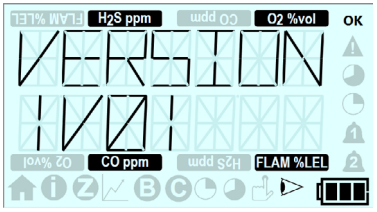
O display exibe a tela de Visualização Rápida.



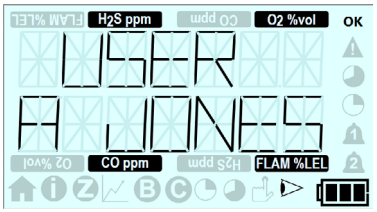

Em seguida, é exibido o número de série do **T4**.



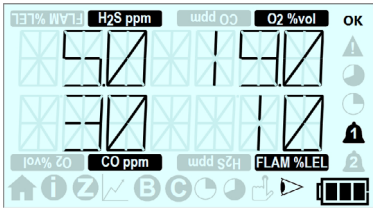

Em seguida, é exibida a versão de firmware do **T4**.



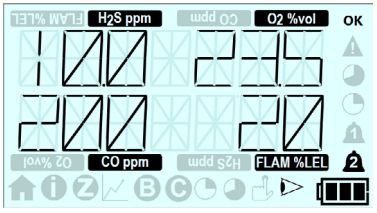

Esta tela exibe o nome de usuário configurado para o **T4**.



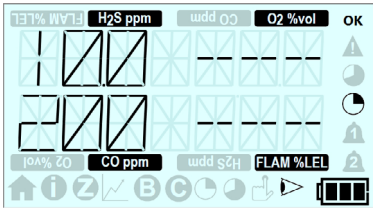

Esta tela exibe os limites inferiores de alarme configurados para os sensores.



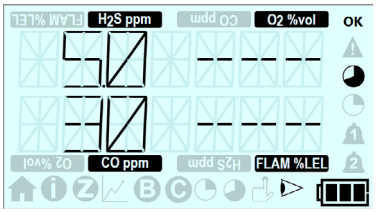

Esta tela exibe os limites inferiores de alarme configurados para os sensores.



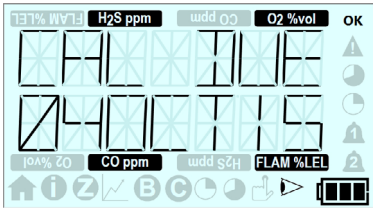
Se houver sensor de tóxicos instalado, esta tela exibe os níveis de alarme STEL (ver o *Seção 2.3.3*).




Se houver sensor de tóxicos instalado, esta tela exibe os níveis de alarme TWA (ver o *Seção 2.3.4*).

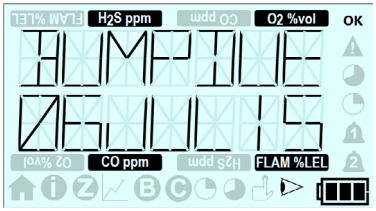



Esta tela exibe a data de vencimento da calibração do **T4**.

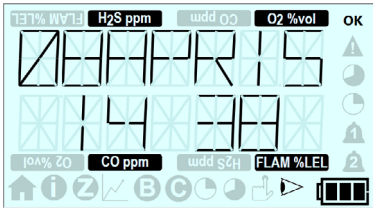



Esta tela exibe a data de vencimento do teste de resposta do **T4**.

**Esta tela só é exibida quando o teste de resposta é configurado através do software Portables-Pro 2.0.**




Esta tela exibe a data e hora do **T4**.



# 2. Operação

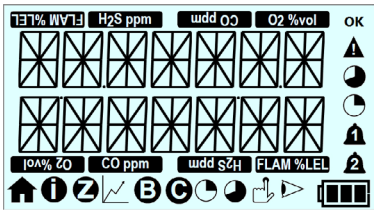
**Ao ligar o T4, é necessário estar em ambiente com "ar limpo" (ou seja, em ambiente externo, com ar atmosférico, afastado de qualquer processo ou possível fonte de gás). Assim, será possível zerar o T4 usando o ar limpo como referência. O zero do T4 em ar contaminado poderá ocasionar uma indicação falsa de gás ou impossibilitar o zero do detector.**

## 2.1 Ligar o T4

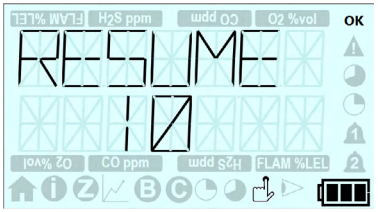
**O T4 não começa a atuar na detecção de gases até concluir a sequência de inicialização.**

Em um ambiente com ar limpo, ligue o **T4** pressionando e mantendo pressionado o botão do operador (liga / desliga) até ouvir 3 breves bipes seguidos por um bipe prolongado. O **T4** fará a inicialização, executando uma série de processos automáticos, conforme descrito abaixo::

Será exibida primeiramente uma tela de teste, com todos os possíveis segmentos e ícones da tela LCD..

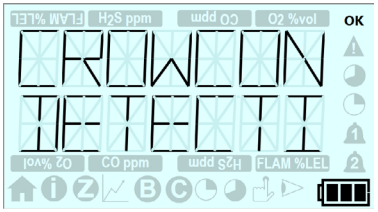



Se o **T4** for ligado passados menos de 8 horas desde o desligamento, a tela abaixo será exibida durante 10 segundos para que o **T4** possa manter suas leituras de TWA, STEL e pico (para outras informações sobre esse recurso, ver o *Seção 2.3.5*).

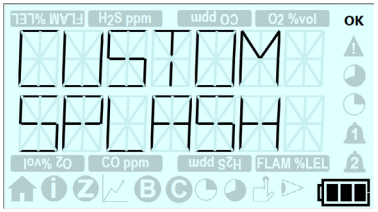



Basta pressionar o botão do operador para mantê-las, ou não pressioná-la e aguardar o fim da contagem regressiva.

Em seguida, é exibida a tela de inicialização com o logotipo da **Crowcon**.

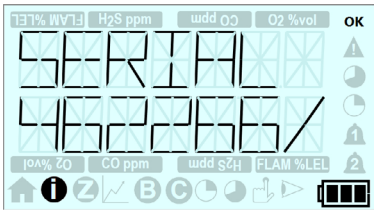



Em seguida, é exibida a tela de inicialização/logotipo da empresa do usuário.

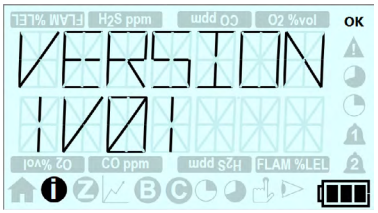



**Esta tela só será exibida caso tenha sido configurada através do software Portables-Pro 2.0.**

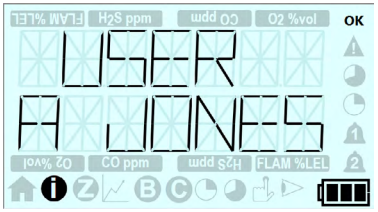
A próxima tela exibe o número de série do **T4**.



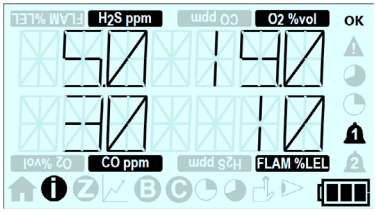

A próxima tela exibe a versão de firmware do **T4**.



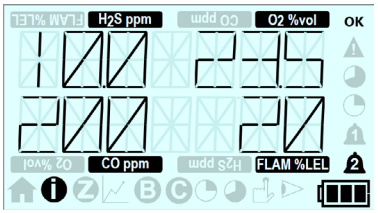

A próxima tela exibe o nome de usuário configurado para o **T4**.



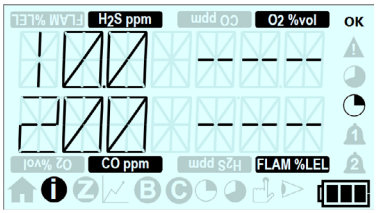

A próxima tela exibe os limites inferiores dos alarmes configurados para os sensores.



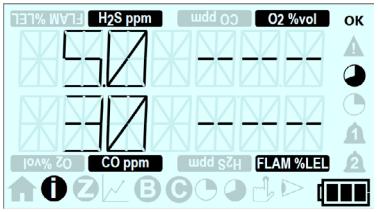

A próxima tela exibe os limites superiores dos alarmes configurados para os sensores.



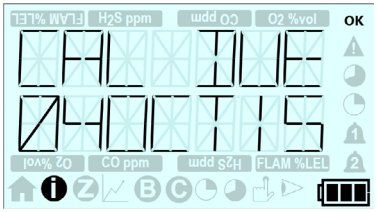

Se houver sensor de tóxicos instalado, serão exibidos os níveis de alarme STEL (ver o *Seção 2.3.3*).



Se houver sensor de tóxicos instalado, serão exibidos os níveis de alarme TWA (ver o *Seção 2.3.4*)

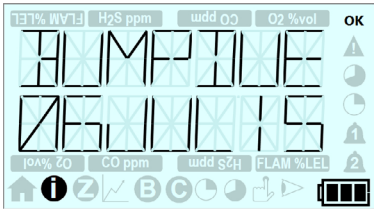



A próxima tela exibe a data de vencimento da calibração do **T4**.

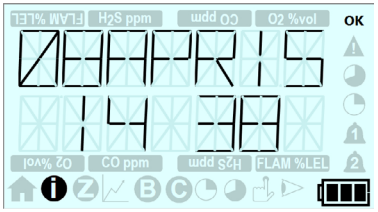



A próxima tela exibe a data de vencimento do teste de resposta do T4.

**Esta tela só é exibida quando o teste de resposta é configurado através do software Portables-Pro 2.0.**

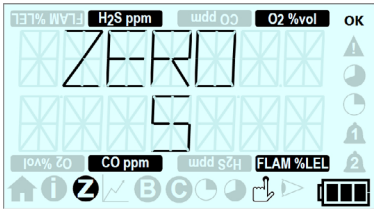



A próxima tela exibe a data e hora do **T4**.

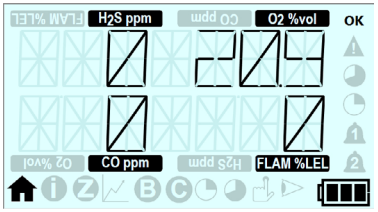



Se assim configurado, a última tela será a do autozero.

**Seu funcionamento é configurado com o Portables-Pro 2.0.**




O instrumento então retorna à “tela principal” normal.



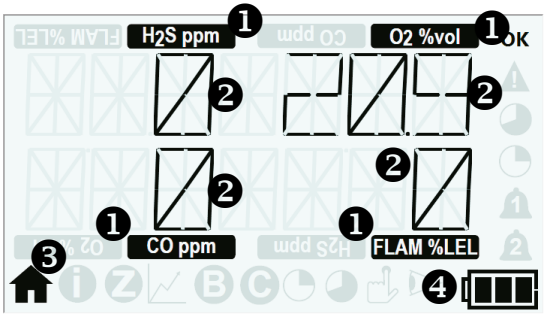
## 2.2 Tela principal

Concluída a sequência de inicialização, aparece a tela principal como ilustrado abaixo ① e (se configurado) o LED +ve Safety™ acende na core verde, indicando o funcionamento correto do **T4**.

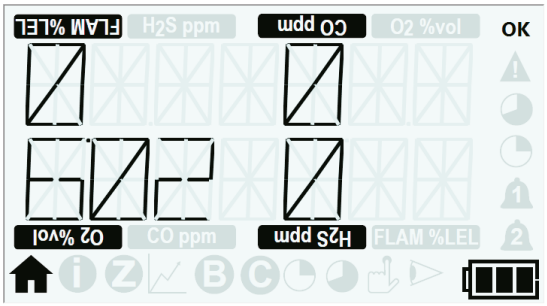
**A imagem mostrada refere-se a um T4 com 4 sensores instalados.**

A mesma tela também é exibida no modo “tela principal invertida”, se configurado no **Portables-Pro 2.0** ②.

*Figura 8: Tela exibida após a inicialização*




①




②

❶ Tipo de gás e unidade
❷ Nível do gás
❸ Símbolo da tela principal
❹ Indicador de nível da bateria



CROWCON

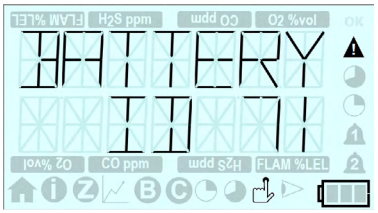
# 2.3 Alarmes

O **T4** possui os alarmes descritos a seguir:

- Nível baixo da bateria
- Instantâneo
- Média ponderada no tempo (TWA)
- Limite de exposição de curta duração (STEL)

## 2.3.1 Alarme de nível baixo da bateria

O **T4** sinaliza o baixo nível da bateria ao atingir uma autonomia máxima restante de 30 minutos.




**Este aviso deve ser confirmado imediatamente pressionando-se o botão do operador.**

O **T4** passa a emitir um duplo bipe a cada 5 segundos e o ícone de bateria sem carga passa a piscar na tela.

O LED +ve Safety™, se assim configurado (ver o *Seção 1.6*), altera seu estado e passa à cor vermelha.

Ao ser exibido o alarme de nível baixo da bateria, o usuário deve concluir a atividade em que esteja ocupado e se dirigir a uma área segura antes de esgotarem os últimos 30 minutos de autonomia da bateria.

## 2.3.2 Alarme instantâneo

O **T4** entrará em alarme imediatamente se o nível de algum dos gases configurados ultrapassar os limites admissíveis. Para o gás oxigênio existe um nível de alarme mínimo e máximo definidos; para os demais gases, o alarme é acionado por níveis ascendentes.

O **T4** sinalizará o estado de alarme “1” ou “2” dependendo do limite de gás ultrapassado.

Quando o **T4** entra em estado de alarme instantâneo, o símbolo de “sino” 1 ou 2 pisca repetidamente na tela, indicando o limite ultrapassado; o ícone de tipo e unidade de gás passa a piscar, indicando o gás que disparou o alarme; o alarme sonoro emite um toque; o LEDs de alarme piscam nas cores vermelha e azul, e o **T4** passa a vibrar.will vibrate.

**Se o recurso +ve Safety™ estiver configurado, o respectivo LED acende na cor vermelha. O LED retorna à cor verde quando o alarme instantâneo é cancelado.**

### 2.3.3 Alarme por limite de exposição de curta duração (STEL)

Para cada gás tóxico monitorado, o **T4** armazena informações sobre os níveis de gás detectados para assim contabilizar a exposição média por período de 15 minutos de funcionamento. Se os níveis médios ao longo do período definido ultrapassarem os limites pré-definidos, o **T4** entrará em alarme (o nível STEL deixa de ser monitorado durante o teste de resposta ou a calibração). O limite para o alarme STEL pode ser configurado no **Portables-Pro 2.0**.

Em estado de alarme, o símbolo do alarme STEL pisca na tela, indicando a ultrapassagem do respectivo limite; o alarme sonoro emite um toque; o LEDs de alarme piscam nas cores vermelha e azul; e o **T4** passa a vibrar.

**Se o recurso +ve Safety™ estiver configurado, o respectivo LED acende na cor vermelha. O LED retorna à cor verde quando o alarme STEL é cancelado.**

### 2.3.4 Alarme por média ponderada no tempo (TWA)

Para cada gás tóxico monitorado, o **T4** armazena informações sobre os níveis de gás detectados para assim contabilizar a exposição média por período de 8 horas de funcionamento. Se os níveis médios ao longo do período definido ultrapassarem os limites pré-definidos, o **T4** entrará em alarme (o nível TWA deixa de ser monitorado durante o teste de resposta ou a calibração). O limite para o alarme TWA pode ser configurado no **Portables-Pro 2.0**.

Em estado de alarme, o símbolo do alarme TWA pisca na tela, indicando a ultrapassagem do respectivo limite; o alarme sonoro emite um toque; o LEDs de alarme piscam nas cores vermelha e azul; e o **T4** passa a vibrar.

**Se o recurso +ve Safety™ estiver configurado, o respectivo LED acende na cor vermelha. O LED retorna à cor verde quando o alarme TWA é excluído.**

### 2.3.5 Função Retomar TWA*

A função Retomar TWA permite manter as leituras de TWA, STEL e pico após o desligamento do **T4**, por exemplo, quando operador se dirige a outro local, evitando a perda do histórico recente de exposição e o risco associado de ultrapassagem dos limites de seguros.

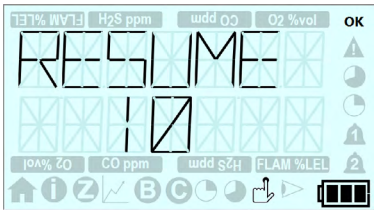
Se o **T4** mantiver-se desligado por menos de 15 minutos e estiver selecionada a opção Retomar TWA (ver abaixo), as leituras de STEL, TWA e pico serão mantidoas quando o **T4** for novamente ligado.

Se o **T4** mantiver-se desligado por mais de 15 minutos e menos de 8 horas, e estiver selecionada a opção Retomar TWA (ver abaixo), as leituras de TWA e pico serão mantidas quando o **T4** for novamente ligado, sendo excluídos apenas os valores STEL.

Se o **T4** mantiver-se desligado por mais de 8 horas, a opção Retomar TWA não estará disponível na sequência de inicialização e todos os valores TWA, STEL e pico serão excluídos ao ser novamente ligado o **T4**.

A função Retomar TWA pode ser ativada durante a sequência de inicialização.

Se o **T4** for religado dentro de 8 horas após o desligamento, a tela abaixo será exibida por 10 segundos durante a inicialização, permitindo ao usuário "retomar" o monitoramento anterior se necessário.




Basta clicar no botão do operador (liga / desliga).

Se o **T4** for utilizado por outro operador e a função Retomar TWA não for necessária, basta não apertar o botão do operador e aguardar o fim da contagem regressiva. Com isso, os valores STEL, TWA e de pico serão zerados.

* Patente depositada no Reino Unido - número de depósito 1501699.1

## 2.4 Ícones de alarme e estado

O estado de alarme é sinalizado pelos ícones apresentados na tabela abaixo:

| Ícone | Descrição | Ação |
|---|---|---|
| OK | Estado OK | Nenhuma ação necessária |
| ⚠ | Estado de erro | Para informações sobre solução de problemas, consulte *Seção 6* |
| ◔ | Alarme por exposição de longo prazo (TWA) | Siga o procedimento local |
| ◔ | Alarme por limite de exposição de curta duração (STEL) | Siga o procedimento local |
| 1 | Alarme 1 | Siga o procedimento local |
| 2 | Alarme 2 | Siga o procedimento local |

## 2.5 Confirmação e exclusão de alarmes

O comportamento dos alarmes, no que se refere ao seu cancelamento, depende do tipo de alarme e da opção de configuração, que pode ser alterada no **Portables-Pro 2.0**.

As duas opções possíveis são “com bloqueio” e “sem bloqueio”, cujas diferenças são descritas na tabela abaixo.

**O Alarme 2 não pode ser configurado e se comporta como alarme “com bloqueio”.**

| **Configuração** **(Apenas alarme 1)** | **Alarme instantâneo 1** | **Alarme instantâneo 2** |
|---|---|---|
| Com bloqueio | O alarme instantâneo 1 pode ser a cancelado pressionando o botão do operador, mas somente quando o nível do gás se reduzir abaixo do nível de alarme. | O alarme instantâneo 2 pode ser a cancelado pressionando o botão do operador, mas somente quando o nível do gás se reduzir abaixo do nível de alarme. |
| Sem bloqueio | O alarme instantâneo 1 não é bloqueado, retornando ao estado sem alarme após o nível do gás se reduzir abaixo do nível de alarme, sem a necessidade de confirmação pelo usuário. | O alarme instantâneo 2 pode ser a cancelado pressionando o botão do operador, mas somente quando o nível do gás se reduzir abaixo do nível de alarme. |

**Em estado de alarme, o T4 continua a registrar os níveis de todos os gases monitorados.**

## 2.6 Sensores

O **T4** está disponível com as seguintes opções de sensor:

- Sensor de Oxigênio
- Sensor de monóxido de carbono (eletroquímico)
- Sensor de sulfeto de hidrogênio (eletroquímico)
- Sensor de gases inflamáveis (pellistor)

O **T4** também oferece sensor de monóxido de carbono imune a hidrogênio se necessário.

O **T4** tem como composição mínima instalada os sensores de oxigênio e de gases inflamáveis.

O sensor de gases inflamáveis do **T4** é configurado e calibrado de fábrica para a detecção de metano.

**O sensor de inflamáveis do T4 deve ser calibrado exclusivamente com metano.**

Contudo, o **T4** pode ser configurado para detectar outros gases inflamáveis O gás inflamável a ser detectado e o fator de correção podem ser alterados no **T4** pelo software **Portables-Pro 2.0**.

A tabela abaixo apresenta os gases inflamáveis configuráveis no **T4**.

**Os fatores de correção devem ser aplicados somente se a calibração do sensor de infamáveis tiver sido feita com metano.**

| Gás inflamável | Fator de Correção | Tempo de resposta t90 |
|---|---|---|
| Metano | 1,00 | < 10 segundos |
| Hidrogênio | 1,01 | < 12 segundos |
| Etano | 1,22 | < 12 segundos |
| Acetileno | 1,69 | < 20 segundos |
| Propano | 1,72 | < 30 segundos |

Observação: caso o sensor de inflamáveis tenha sido exposto a níveis de hidrogênio superiores a 1% vol., pode ser necessário realizar novamente o zero do sensor.

### 2.6.1 Sensores de oxigênio

São sensores em forma de células a combustível eletrogalvânicas, que são dispositivos elétricos usados para medir a concentração do gás oxigênio no ar. São configurados de fábrica com alarmes de limite inferior e superior.

### 2.6.2 Sensores eletroquímicos

Medem o volume do gás em questão através de sua oxidação e redução em um eletrodo e mensuração da corrente resultante.

## 2.6.3 Sensores Pellistor

Os sensores Pellistor (ou catalíticos) destinam-se à detecção de gases explosivos. O elemento sensor é composto por pequenos resistores (beads) em cerâmica revestidos com um catalisador, cuja resistência varia com a presença de gás.

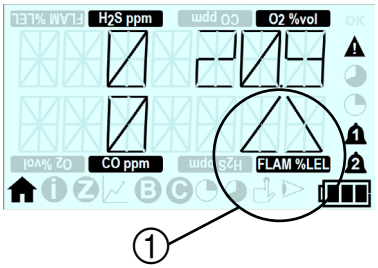
## 2.6.4 Função de desligamento do sensor Pellistor

Os sensores Pellistor podem sofrer degradação se ativados quando expostos a concentrações de gás superiores a 100% do Limite Inferior de Explosividade (LIE), ou ainda se expostos a altos níveis de $H_2S$ ou silicones.

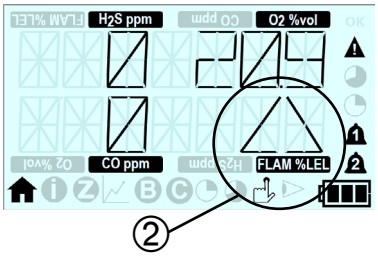
Para reduzir a degradação do instrumento, o **T4** conta com função de desligamento do sensor Pellistor.

Quando o gás inflamável ultrapassa o nível de desligamento, o detector desliga o sensor por um período mínimo de 200 segundos ①.

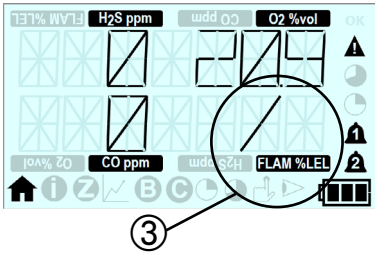
Ao ativar o modo de desligamento do sensor Pellistor, o usuário deve dirigir-se imediatamente para um ambiente com ar limpo.




Decorrido o período pré-definido, o sensor pode ser reativado com clique simples do botão do operador ② com o instrumento em ambiente com ar limpo..




Após o tempo de estabilização (③), se o nível de gás ainda ultrapassar o nível de desligamento, o sensor será desligado e será reiniciado o ciclo.




No modo de desligamento do sensor Pellistor e durante o tempo de estabilização subsequente, o nível de gás exibido na tela indicará a ultrapassagem da faixa permitida. Como o sensor foi exposto a um nível de gás capaz de ultrapassar sua faixa permitida, é necessário realizar o teste com gás para verificar se houve dano permanente.

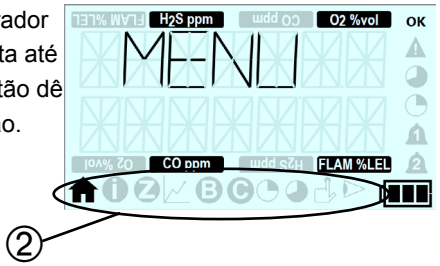
## 2.7 Ícones do menu

A partir do display do T4 é possível selecionar as seguintes opções de menu:

| Ícone | Título | Ação |
|---|---|---|
| | Tela principal | Voltar à tela principal |
| | Informações | Exibe informações de estado/configuração do detector |
| | Zero | Realiza o zero dos sensores |
| | Modo pico | Exibe as leituras de pico |
| | Teste de resposta | Realiza teste de resposta |
| | Calibração | Realiza a o procedimento de Calibração |
| | STEL (Limite de Exposição de Curta Duração) | Exibe o valor STEL atual |
| | TWA (Limite de Exposição de Longo Prazo) | Exibe o valor TWA atual |

## 2.8 Acesso às opções do menu

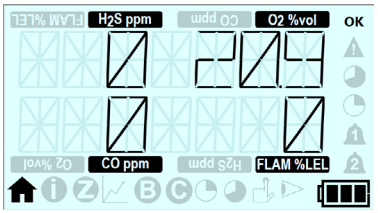
- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador ① para acessar as opções do menu ②.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada, e então dê duplo clique para selecionar a opção.




- Por motivos de segurança, se houver detecção de gás com o menu em exibição, o **T4** retornará à tela principal para que sejam exibidas as respectivas leituras. O retorno à tela principal não é feito quando o **T4** está em modo de teste de resposta, modo de calibração ou modo de pico.

### 2.8.1 Tela principal

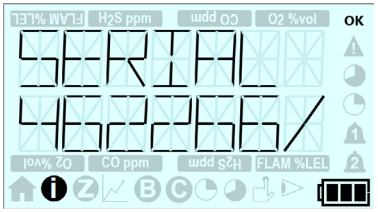
Selecione esse ícone para exibir a tela principal.




### 2.8.2 Tela de informações

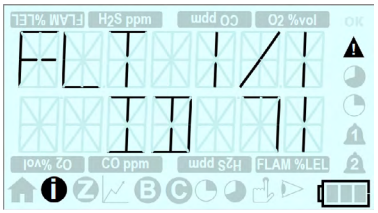
The information screen displays the **T4** status/configuration.

- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada , e então dê duplo clique para selecioná-la.




A sequência de telas será a mesma exibida ao selecionar Visualização Rápida (para outras informações, consulte a *Seção 1.7*).

Além disso, a tela de Informações também exibe eventual erro identificado, que será sinalizado por um ícone de alerta na tela principal.

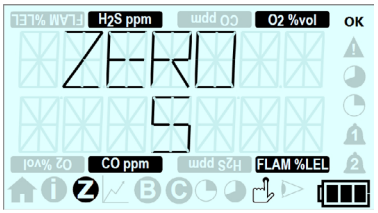


O acesso à tela de informações traz outras informações sobre o erro identificado.

## 2.8.3 Zero manual

**O zero manual deve ser feito somente em “ar limpo”.**

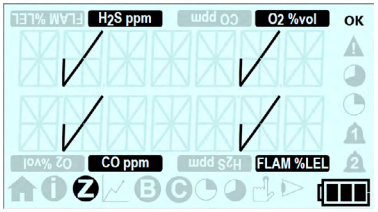
A função de zero manual permite zerar pontualmente o **T4**.




- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada Z, e então dê duplo clique para selecioná-la.
- Será exibida uma tela de contagem regressiva para o zero manual.
- Para efetuar o zero manual, pressione o botão do operador antes do fim da contagem regressiva.

**Se não for pressionado o botão do operador antes do fim da contagem regressiva, o T4 não fará o zero manual, retornando automaticamente à tela principal.**

Ao ser concluído com sucesso o zero de um canal, será exibido um sinal de visto e o **T4** retornará automaticamente à tela principal.



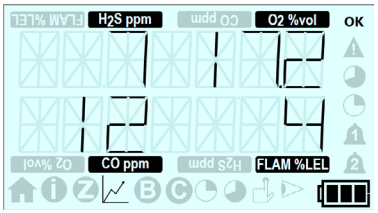

Não sendo concluído com sucesso o zero de um canal, este será exibido com um “X” e o **T4** retornará automaticamente à tela principal.

## 2.8.4 Modo pico

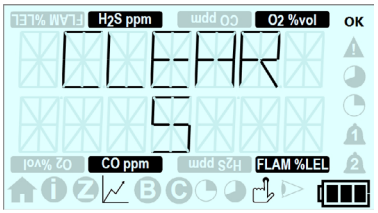
O modo pico permite visualizar a qualquer momento as leituras de pico.

O modo pico também pode ser utilizado em amostragens pré-entrada, ao introduzir o **T4** em um espaço confinado.

- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada , e então dê duplo clique para selecioná-la.
- Será exibida a tela ao lado com as leituras de pico de cada gás.




- Após alguns segundos, será exibida uma contagem regressiva para exclusão dos valores.
- Para excluir os níveis de pico registrados, pressione uma vez o botão do operador.
- Se não por pressionado o botão do operador, a tela continuará a exibir as leituras de pico, sem excluí-las.




As leituras de pico continuarão a ser exibidas até o usuário sair do modo de pico.

O modo de pico também pode ser útil em verificações antes da entrada em espaços confinados. Basta selecionar o modo de pico e introduzir o **T4** na área a ser verificada. Ao remover o **T4** em seguida, as leituras de pico serão exibidas na tela. Eventuais alarmes podem ser cancelados sem que a tela deixe de apresentar a leitura de pico.

**Para sair do modo de pico, dê duplo clique no botão do operador para retornar à tela de menu e, dê novo duplo clique para retornar à tela principal.**

**Quando o modo de pico não for mais necessário, verifique o retorno do T4 à tela principal para que volte a exibir as leituras instantâneas, e não de pico.**

**As leituras de pico são excluídas e substituídas pelos valores normais em ar limpo.**

**As leituras de pico não são monitoradas durante o teste de resposta ou na calibração.**

## 2.8.5 Teste de resposta

**No caso de um T4 com todos os sensores instalados, deve ser efetuado teste de resposta com cilindro de quatro gases contendo CO, $H_2S$, $O_2$ ande $CH_4$.**

**O gás de teste aplicado deve conter concentrações que ultrapassem o nível de alarme 1 configurado para cada gás.**

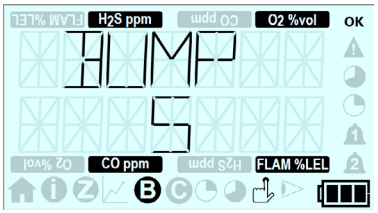
**Deve ser habilitada a estratégia de teste de resposta para permitir o seu funcionamento por menu, o que pode ser configurado no Portables-Pro 2.0.**

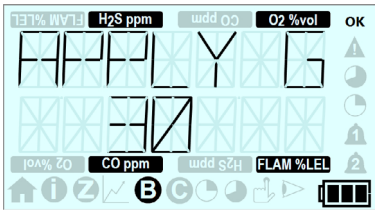
**O teste de resposta também pode ser feito pelo Portables-Pro 2.0 ou via I-Test.**

**Se for efetuada extração de gás, posicione a saída de extração a no mínimo 20 cm de distância do adaptador de calibração/teste de resposta, sob risco de gerar um resultado incorreto no teste de resposta.**

A função de teste de resposta permite efetuar o teste de resposta do **T4** a qualquer momento.

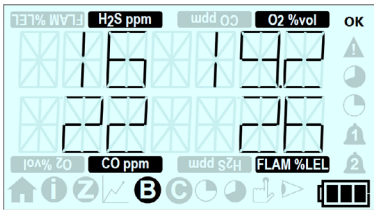
- Antes de selecionar a função de teste de resposta, é necessário instalar o adaptador de calibração/teste de resposta e conectar a mangueira de gás, porém sem iniciar neste momento a aplicação de gás.
- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada **B**, , e então dê duplo clique para selecioná-la.
- Será exibida uma contagem regressiva para iniciar o teste resposta.
- Para iniciar o teste de resposta, pressione o botão do operador antes do fim da contagem regressiva.
- Será exibida uma contagem regressiva para aplicação do gás de teste.



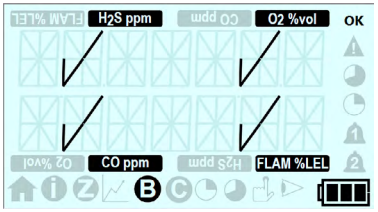

**Se o botão do operador não for pressionado antes do fim da contagem regressiva, o T4 não efetuará o teste de resposta, retornando automaticamente à tela principal.**

Quando o T4 detecta o gás de teste aplicado, a tela da contagem regressiva é substituída pela leitura do gás de teste, que continua a exibir as leituras de gás até ser exibido o resultado do teste de resposta.

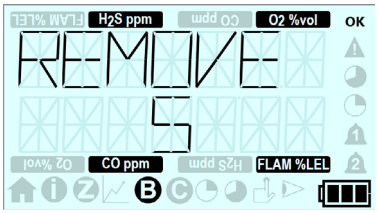



**Se o gás de teste não for aplicado antes do fim da contagem regressiva, o teste de resposta será reprovado e passará ao estado vencido. Se configurado, o LED +ve Safety™ acenderá na cor vermelha.**

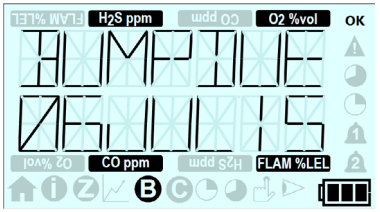
- Com a aprovação no teste de resposta, será exibido um sinal de visto para cada gás aprovado, e em caso de reprovação será exibido um X para cada gás reprovado.



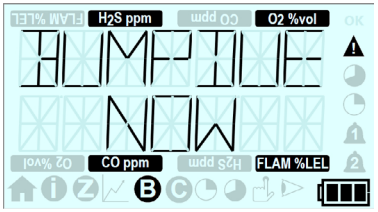

- Será exibida uma contagem regressiva para remoção do gás, devendo-se desligar o gás de teste e remover o adaptador de teste de resposta/ calibração.




- A data atualizada do teste de resposta será exibida após ser concluído com sucesso o teste de resposta.




- Em caso de reprovação no teste de resposta, é exibida a tela de teste de resposta vencida e, se configurado, o LED +ve safety acende na cor vermelha.
- Durante o teste de resposta, à medida que o gás é aplicado, os alarmes instantâneos são acionados ao ser ultrapassado o nível de alarme configurado.




- Essa condição será indicada pelo piscar dos ícones de “sino” e de tipo e unidade de gás. Já o alarme sonoro, os LEDs e o alarme vibratório serão desativados durante o teste de resposta.
- Pouco após a conclusão do teste de resposta, o alarme sonoro, os LEDs e o alarme vibratório são novamente habilitados.
- Pressione o botão do operador para cancelar o alarme.

## 2.8.6 Calibração

**A calibração do T4 pelo menu deve ser feita com cilindro de quatro gases da Crowcon com os valores $H_2S$ = 15ppm, CO = 100ppm, $O_2$ = 18%VOL e $CH_4$ = 50%LEL (2,2% VOL)**

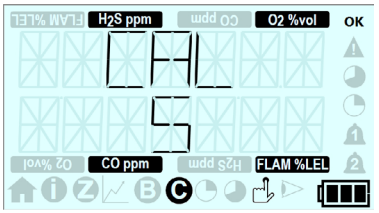
**Deve ser habilitada a opção "Permitir calibração" por menu, o que pode ser configurado no Portables-Pro 2.0.**

**A calibração também pode ser feita pelo Portables-Pro 2.0 ou com o I-Test.**

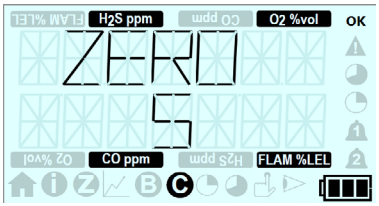
**Se for utilizada extração de gás, posicione a saída de extração a uma distância mínima de 20 cm do adaptador de calibração/teste de resposta, evitando a calibração incorreta do T4.**

A função de calibração permite efetuar a calibração do **T4** a qualquer momento.

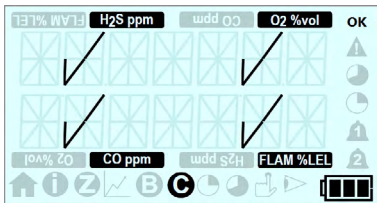
- O adaptador de calibração/teste de resposta não deve estar conectado e o instrumento deve estar em ambiente com ar limpo ao iniciar a calibração.
- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada **C**, e então dê duplo clique para selecioná-la.



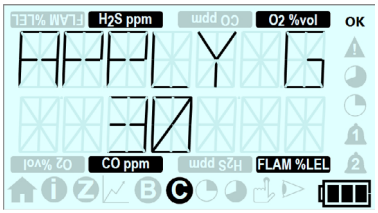

- Será exibida uma tela de contagem regressiva para a calibração.
- Para iniciar a calibração, pressione o botão do operador antes do fim da contagem regressiva.
- É exibida um contagem regressiva para então ser efetuado o zero.
- Após o zero bem sucedido de um canal, é exibido um sinal de visto na tela.




- Quando o zero não é concluído com sucesso, é exibido um "X" para o respectivo gás, a calibração é reprovada e, se configurado, o LED +ve safety acende na cor vermelha.

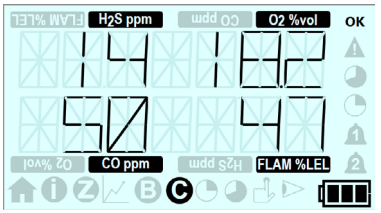


- Quando o zero é realizado com sucesso, é exibida uma contagem regressiva para aplicação do gás.
- Encaixe o adaptador de calibração/teste de resposta e aplique o gás de calibração.

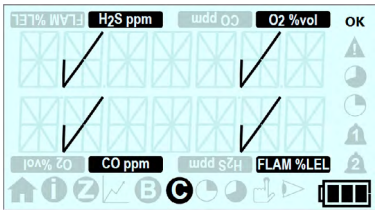



- Quando o **T4** detecta o gás de teste aplicado, a tela da contagem regressiva é substituída pela leitura do gás de calibração, que continua a exibir as leituras de gás até ser exibido o resultado da calibração.

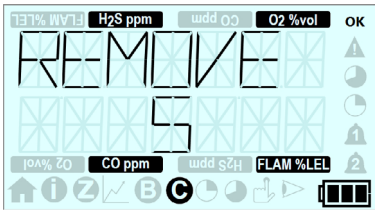
**Se o gás de teste não for aplicado antes do fim da contagem regressiva, a calibração será reprovada e passará à condição vencida. Se configurado, o LED +ve Safety™ acenderá na cor vermelha.**



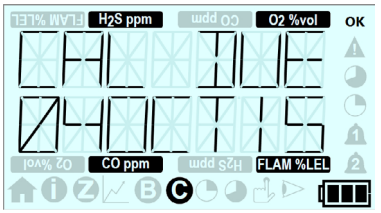

- Em caso de aprovação é exibido um sinal de visto para cada gás aprovado, e em caso de reprovação é exibido um X para cada gás reprovado.




- Será exibida uma contagem regressiva para remoção do gás, devendo-se desligar o gás de teste e remover o adaptador de teste de resposta/ calibração.




- Quando a calibração é concluída com sucesso, é exibida a data de vencimento atualizada.
- Em caso de reprovação, o **T4** exibe a tela de calibração vencida e, se configurado, o LED +ve safety acende na cor vermelha.
- Durante a calibração, à medida que o gás é aplicado, os alarmes instantâneos são acionados ao ser ultrapassado o nível de alarme configurado.



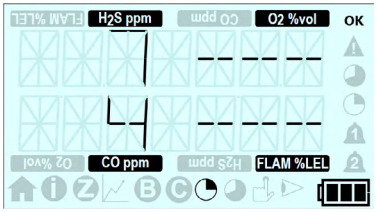

- Essa condição será indicada pelo piscar dos ícones de “sino” e de tipo e unidade de gás. Já o alarme sonoro, os LEDs e o alarme vibratório são desativados durante a calibração.
- Pouco após a conclusão da calibração, o alarme sonoro, os LEDs e o alarme vibratório são novamente habilitados.
- Pressione o botão do operador para cancelar o alarme.

## 2.8.7 STEL (limite de exposição de curta duração)

A função STEL permite exibir o valor STEL atual.

Para outras informações sobre a função de alarme STEL, consulte o *Seção 2.3.3*.

- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada e então dê duplo clique para selecioná-la.
- Será exibida uma tela com os valores STEL atuais.
- O T4 retornará automaticamente à tela principal após 30 segundos. Também é possível dar duplo clique no botão do operador para retornar à tela de menu e novo duplo clique para retornar à tela principal.

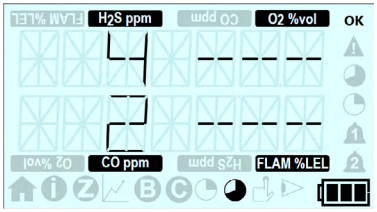



## 2.8.8 TWA (Média ponderada no tempo)

A função TWA (limite de exposição de longa duração) permite exibir os valores TWA atuais.

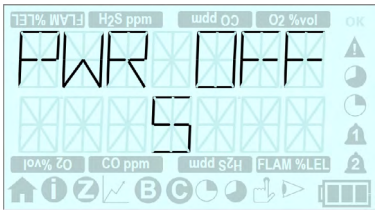
Para outras informações sobre a função de alarme TWA, consulte o *Seção 2.3.4*.

- Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador para acessar a tela de opções do menu.
- Dê clique simples no botão do operador repetidamente para navegar à direita até ser exibida a opção desejada , e então dê duplo clique para selecioná-la.
- Será exibida uma tela com os valores TWA atuais.
- O **T4** retornará automaticamente à tela principal após 30 segundos. Também é possível dar duplo clique no botão do operador para retornar à tela de menu e novo duplo clique para retornar à tela principal.




## 2.8.9 Desligamento

Para desligar o **T4**, pressione e mantenha pressionado o botão do operador (Liga / Desliga). Será iniciada uma contagem regressiva de 5 segundos. Mantenha pressionado o botão até o fim da contagem, desligando, assim, o **T4**. Se soltar o botão antes do fim da contagem, o **T4** continuará em funcionamento. Uma vez desligado o **T4**, coloque-o para recarregar se necessário (ver o*Seção 1.3*).




Não é possível desligar o **T4** com o procedimento de zero, teste de resposta ou calibração em andamento.

## 2.9 Histórico de dados

O histórico de dados registra os níveis de gás de todos os sensores, com capacidade para 45.000 registros (125 horas com intervalos de 10 seg. entre registros).

Todos os registros de dados podem ser extraídos do **T4** no **Portables-Pro 2.0**.

## 2.10 Histórico de eventos

O histórico de eventos registra os eventos relevantes ocorridos na operação do **T4**.

O histórico de eventos tem capacidade para, no mínimo, 1000 eventos.

Os eventos registrados incluem:

- Liga/desliga
- Acionamento do Alarme 1
- Acionamento do Alarme 2
- Acionamento do Alarme STEL
- Acionamento do Alarme TWA
- Confirmações pelo Operador
- Eventos/Status de Calibração
- Eventos/Status de Teste de Resposta
- Eventos/Status de Zero
- Nível Baixo da Bateria
- Alteração do Usuário
- Modo de Desligamento do Sensor Pellistor
- Inserção em I-Test
- Alteração/Ajuste da Hora
- Extração do Histórico de Eventos
- Erros

## 2.11 Teste de resposta

A **Crowcon** recomenda realizar o teste de resposta com frequência para verificar o correto funcionamento do sensor. Consiste em aplicar o gás em questão, com composição conhecida, em cada sensor para verificar a resposta do sensor e o funcionamento do alarme. As normas de saúde e segurança da organização devem ser seguidas. Para isso, a Crowcon oferece diversas soluções flexíveis e simples:

O **T4** realiza o teste de resposta pelo modo speedy, em que um gás é aplicado para acionar o alarme nível 1.

A estratégia de teste de resposta do **T4** pode ser configurada pelo **Portables-Pro 2.0**.

O teste de resposta pode ser feita no **T4** de uma das seguintes formas

- Pelo menu do **T4**, com uso do adaptador de calibração/teste de resposta (ver o *Seção 2.8.5*)
- Pelo **Portables-Pro 2.0**, com uso do adaptador de calibração/teste de resposta
- No I-Test, em que todos os testes são totalmente automáticos.

  O I-Test é uma solução inteligente de teste com gás ou calibração, de mesa ou parede. Adequado para frotas grandes ou pequenas de equipamentos, o I-Test permite o gerenciamento total dos testes, com captura de dados e a possibilidade de atualizar as configurações.

  Consulte o Manual do Usuário e Operador do I-Test, M070002

Em caso de reprovação de algum canal no teste de resposta speedy, será necessário calibrar o T4. Consulte a *Seção 2.8.6*.

**A norma EN60079-29 part 1 foi harmonizada no âmbito da diretiva ATEX 94/9/EC, com vigência a partir de 1º de novembro de 2010. De acordo com a diretiva ATEX, todo detector portátil de gases inflamáveis deve realizar uma verificação funcional com gás antes de cada dia de uso. Podem ser empregados outros regimes de teste dependendo das condições locais.**

## 2.12 Calibração

A calibração deve ser realizada em caso de reprovação de algum canal no teste de resposta ou após o vencimento da calibração do **T4**.

A calibração pode ser feita de uma das seguintes formas:

- Pelo menu do **T4**, com uso do adaptador de calibração/teste de resposta (ver o *Seção 2.8.6*)
- Pelo **Portables-Pro 2.0**, com uso do adaptador de calibração/teste de resposta
- No **I-Test**, em que todos os testes são totalmente automáticos.

O **I-Test** é uma solução inteligente de teste com gás ou calibração, de mesa ou parede. Adequado para frotas grandes ou pequenas de equipamentos, o **I-Test** permite o gerenciamento total dos testes, com captura de dados e a possibilidade de atualizar as configurações.

**O I-Test é adequado para calibrações rotineiras. Em caso de troca de sensores ou placas de circuitos impressos, é necessário utilizar o software Portables-Pro 2.0.**

Consulte o Manual do Usuário e Operador do I-Test, M070002

As datas de vencimento das calibrações do **T4** são atualizadas automaticamente após uma calibração bem sucedida. O intervalo padrão de fábrica é de 180 dias.

A calibração deve ser feita com cilindro de gás adequado da **Crowcon** ou equivalente.

**O sensor de inflamáveis deve ser sempre calibrado exclusivamente com gás metano.**

O sensor de inflamáveis deve ser sempre calibrado exclusivamente com gás metano.

A reprovação na calibração pode indicar um problema mais grave nos sensores, inclusive a necessidade de trocar os mesmos. O **T4** deve, então, passar por manutenção.

## 2.13 Calibração de novos sensores/manutenção

A manutenção e a colocação de novos sensores são serviços a serem realizados exclusivamente por técnicos habilitados utilizando o software **Portables-Pro 2.0** e o gás adequado.

Além disso, a calibração deve ser realizada de acordo com as normas nacionais ou da organização. Na ausência de evidência adequada, como avaliações em campo por profissionais competentes, a Crowcon recomenda a manutenção e calibração com periodicidade semestral.

Prefácio

Preparação

Operação

Manutenção

Especificações Técnicas

Acessórios

Solução de problemas

Anexos

Garantia

Saída

# 3. Manutenção

O **T4** foi projetado para minimizar a manutenção. Contudo, como é o caso de todos os sensores eletroquímicos, estes devem ser trocados com determinada periodicidade.

**A manutenção e calibração devem ser realizadas de acordo com os procedimentos neste manual e somente por pessoas habilitadas.**

**Para outros serviços de manutenção, entre em contato com a representação local da Crowcon (ver o** *Seção 7.2*).

# 4. Especificação;

| | |
|---|---|
| Tipo de detector | **T4** |
| Gases* | $O_2$, $H_2S$, CO*, Inflamáveis Pellistor |
| Dimensões (p x c x l) (excluindo o clipe) | 35 mm x 135 mm x 80 mm |
| Peso | 4 gases 282g |
| Alarmes | Sonoro>95dB<br>Visual – LEDs duplos (vermelho/azul) omniângulo<br>Alarme vibratório<br>**+ve Safety™** |
| Display | Posição frontal com inversão 180° opcional para facilitar a visualização |
| Registro de dados | 130 horas com intervalos de 10 segundos entre registros (aproximadamente 78.000 registros) |
| Histórico de eventos | Alarmes, leitura acima da faixa permitida, calibração, teste de resposta, liga/desliga, TWA (aproximadamente 3500 eventos) |
| Bateria | Bateria recarregável de íons de lítio<br>Autonomia típica 24 horas<br>Tempo de recarga típico 5,5 horas |
| Temperatura operacional | -20°C a +55°C† |
| Armazenamento | -25°C a +65°C |
| Umidade relativa | 10 a 95 % |
| Grau de proteção | Testes e certificação IP65 e IP67 por terceiros |
| Homologações | IECEx: Ex ia IIC T4 Ga Tamb -20°C a +55°C<br>ATEX: Ⓔx II 1 G Ex ia IIC T4 Ga Tamb -20°C a +55°C<br>UL: Segurança intrínseca para uso do detector de gás em áreas classificadas como Classe 1, Divisão 1, Grupos A, B, C e D |
| Conformidade | CE, FCC e ICES-003<br>Atende à Diretiva de EMC 2004/108/EC |
| Interface | Conexão de dados para uso com o software **Portables-Pro 2.0** |
| Opções de recarga | Base de recarga com fonte de alimentação multiregião<br>Carregador 10 vias com fonte de alimentação multiregião<br>Carregador veicular com adaptador de entrada auxiliar |

** Disponível sensor de CO opcional imune a $H_2$*
*† Os sensores podem sofrer degradação quando expostos a temperaturas mais altas, dependendo das especificações de cada sensor.*

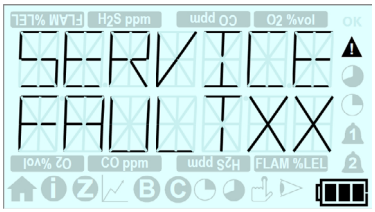
# 5. Acessórios

| Ref. | Descrição |
|---|---|
| T4-CRD | Base de recarga com fonte de alimentação multirregião |
| CH0101 | Fonte de alimentação multirregião para base de recarga |
| T4-TWC | Base de recarga 10 vias com fonte de alimentação multirregião |
| E011166 | Fonte de alimentação multirregião para base de recarga 10 vias |
| T4-VHL | **T4** Carregador veicular com adaptador de entrada auxiliar |
| T4-VHL-BR | Carregador veicular INMETRO; inclui adaptador de recarga |
| E010018 | Adaptador de entrada auxiliar para carregador veicular |
| CH0103 | Cabo USB (sem alimentação elétrica) |
| CH0104 | Cabo USB de comunicação e alimentação |
| T4-EXT-F | Adaptador de Filtros |
| T4-CAL-CAP | Adaptador de calibração/teste de resposta |
| T4-BCS | Kit inicial para teste de resposta/calibração (inclui adaptador de calibração/teste de resposta, mangueira de 1m, cilindro de quatro gases, regulador de gás) |

# 6. Solução de problemas

## 6.1 Mensagens de erro, aviso e informação no T4

### 6.1.1 Mensagem de Manutenção




Se o T4 detectar uma falha interna que exige seu envio para assistência técnica, será exibida a mensagem “Service” como mostrado ao lado, onde o “XX” representa o respectivo código de erro.

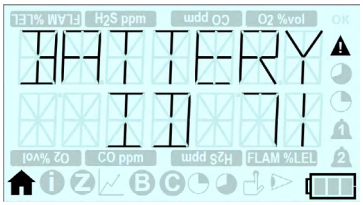
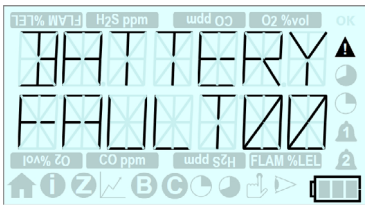
Ao exibir a mensagem de manutenção, o **T4** deixa de funcionar normalmente e deve ser enviado à assistência técnica para maiores analises e reparo. Não há intervenção possível de ser feita pelo usuário.

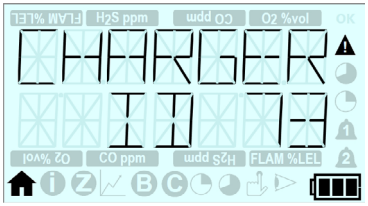
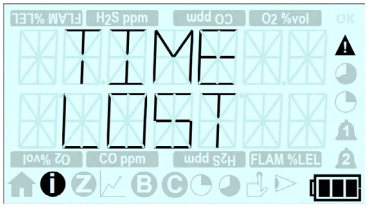
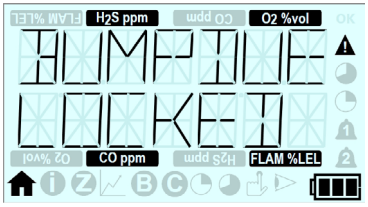
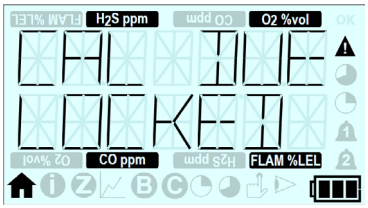
### 6.1.2 Mensagens de erro, aviso e informação

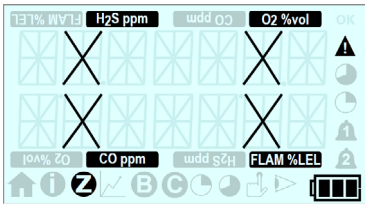
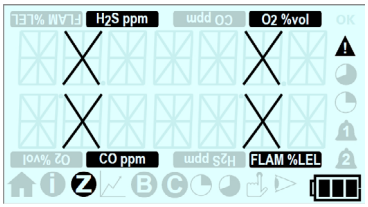
O **T4** pode também sinalizar erros ou avisos que exigem a intervenção do usuário para sua solução, ou exibir informações adicionais sobre o estado do instrumento.

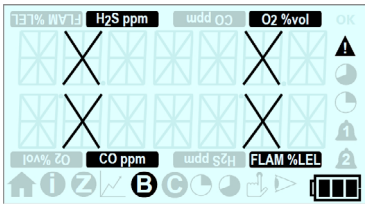
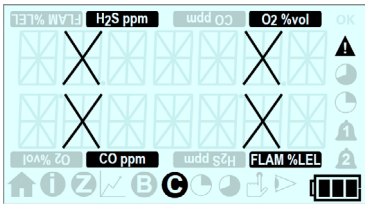
A tabela abaixo apresenta informações adicionais sobre as mensagens de erro, aviso e informação, incluindo o sintoma/mensagem de erro, a causa e como proceder.

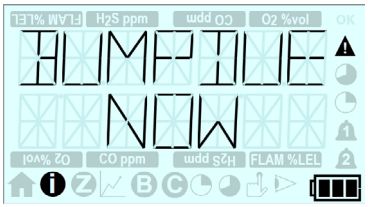
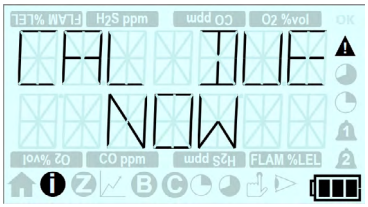
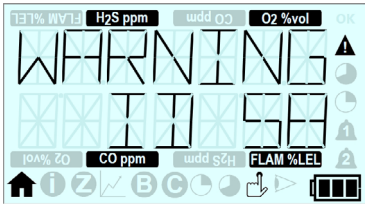
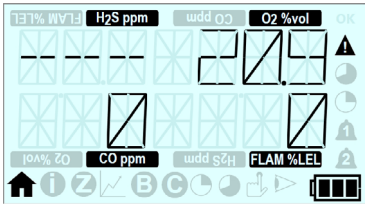
Os códigos de erro indicados na tabela abaixo não aparecem na mensagem exibida em todos os casos, porém todos os códigos ativos podem ser visualizados através da tela de informações, descrita na *Seção 2.8.2*.

| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| 71 | “BATTERY LOW”<br><br>“ID71”<br><br>O ícone da bateria pisca e não tem segmentos preenchidos. |  | ***Baixo Nível da Bateria***<br><br>Restam no máximo 30 minutos (valor típico) de autonomia da bateria. | Pressionar o botão do operador para excluir o aviso.<br><br>Recarregar o **T4** assim que possível. |
| 0 | “BATTERY EMPTY”<br><br>“FAULT00”<br><br>O ícone da bateria pisca e não tem segmentos preenchidos. |  | ***Bateria Descarregada***<br><br>A bateria está descarregada e o **T4** será desligado automaticamente em 15 segundos. | Recarregar a bateria do **T4**. |

| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| 73 | "CHARGER SHUTDOWN"<br><br>"ID 73" |  | ***Desligamento no Carregador***<br><br>O **T4** foi colocado no carregador estando ligado, por um período prolongado.<br><br>O **T4** será desligado automaticamente para evitar danos aos circuitos. | Se o T4 exige recarga, nenhuma ação do usuário será necessária. O **T4** será desligado automaticamente e continuará a ser recarregado.<br><br>Se o **T4** for removido do carregador, não será desligado e continuará a funcionar normalmente. |
| 21 | "TIME LOST"<br><br>(Exibido na inicialização) |  | ***Perda da Data/hora***<br><br>Foi detectada perda da data/hora interna no T4. | É necessário ajustar novamente a data/hora no **T4** para assegurar seu correto funcionamento.<br><br>O ajuste pode ser feito no **Portables-Pro 2.0** ou colocando o **T4** no **I-Test** |
| 74 | "BUMPDUE"<br><br>"LOCKED" |  | ***Bloqueio por Vencimento do Teste de Resposta***<br><br>A data do teste de resposta está vencida e o **T4** está configurado com bloqueio por vencimento. | Efetuar o teste de resposta (ou a calibração) do **T4** para desbloquear e retorná-lo ao funcionamento normal. |
| 25 | "CAL DUE"<br><br>"LOCKED" |  | ***Bloqueio por Vencimento da Calibração***<br><br>A data da calibração está vencida e o **T4** está configurado com bloqueio por vencimento. | Efetuar a calibração do **T4** para desbloquear e retorná-lo ao funcionamento normal. |

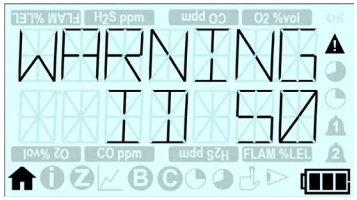
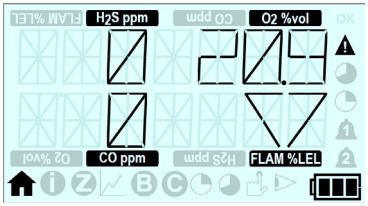
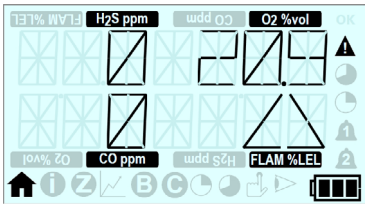
| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| | 'X'<br><br>No menu "zero".<br><br>(O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado) |  | ***Falha no Zero***<br><br>Exibido quando ocorre falha no zero.<br><br>O "X" indica o sensor em que houve falha (no exemplo, todos os gases apresentam falha no zero). | Com o **T4** em ambiente com "ar limpo", repetir o zero.<br><br>Se houver nova falha no zero, o **T4** deve ser enviado à assistência técnica para maiores análises e reparo. |
| 26 | $H_2S$ | | | |
| 27 | $O_2$ | | | |
| 28 | CO | | | |
| 29 | LEL | | | |
| | 'X'<br><br>No modo "auto zero".<br><br>(O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado) |  | ***Abortado Autozero***<br><br>Exibido quando o autozero é abortado por ter sido detectada a presença de gás fora dos limites admissíveis.<br><br>O "X" indica o sensor em que houve falha (no exemplo, todos os gases apresentam falha no zero). | Com o **T4** em ambiente com "ar limpo", repetir o zero.<br><br>Se houver nova falha no zero, o **T4** deve ser enviado à assistência técnica para maiores análises e reparo. |
| 42 | $H_2S$ | | | |
| 43 | $O_2$ | | | |
| 44 | CO | | | |
| 45 | LEL | | | |

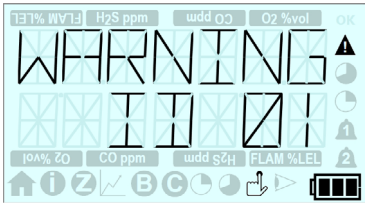
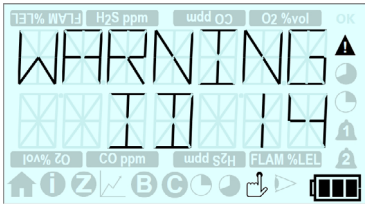
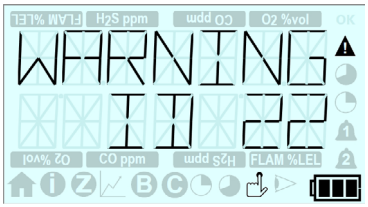
| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| | 'X'<br><br>*No menu "teste de resposta".*<br><br>*(O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado)* |  | ***Falha no teste de resposta***<br><br>Exibido quando ocorre reprovação no teste de resposta.<br><br>O "X" indica o sensor reprovado (no exemplo, todos os gases foram reprovados no teste de resposta). | Repetir o teste de resposta.<br><br>Se houver nova reprovação no teste de resposta, o **T4** deve ser enviado à assistência para maiores análises e reparo. |
| 81 | $H_2S$ | | | |
| 82 | $O_2$ | | | |
| 83 | CO | | | |
| 84 | LEL | | | |
| | 'X'<br><br>*No menu de "calibração".*<br><br>*(O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado)* |  | ***Falha na calibração***<br><br>Exibido quando ocorre falha na calibração.<br><br>O "X" indica o sensor em que houve falha (no exemplo, todos os gases apresentam falha na calibração). | Repita o procedimento de calibração.<br><br>Se houver nova falha na calibração, o **T4** deve ser enviado à assistência para maiores análises e reparo. |
| 34 | $H_2S$ | | | |
| 35 | $O_2$ | | | |
| 36 | CO | | | |
| 37 | LEL | | | |

| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| 66 | ”BUMP DUE”<br><br>“NOW”<br><br>(Exibido na inicialização) |  | ***Teste de resposta vencido***<br><br>O teste de resposta do T4 está vencido. | Realizar o teste de resposta do **T4**.<br><br>Com isso será excluído o aviso de vencimento do teste de resposta. |
| 67 | “CAL DUE”<br><br>“NOW”<br><br>(Exibido na inicialização) |  | ***Calibração vencida***<br><br>A calibração do T4 está vencida. | Efetuar a calibração do **T4**.<br><br>Com isso será excluída a mensagem de vencimento da calibração. |
| | “WARNING”<br><br>“ID 58” |  | ***Aviso de falha de hardware***<br><br>O **T4** detectou uma falha de hardware associada a um canal de gás específico. | Pressionar o botão do operador para excluir o aviso.<br><br>O **T4** deve ser enviado à assistência técnica para maiores análises e reparo. |
| | Em seguida, na tela principal aparece.<br><br>‘---‘ referente ao gás que apresenta erro.<br><br>(O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado) |  | | |
| 50 | $H_2S$ | | | |
| 51 | $O_2$ | | | |
| 52 | CO | | | |
| 53 | LEL | | | |



CROWCON

| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| | "WARNING"<br><br>"ID 50" |  | ***Leitura abaixo da escala do sensor***<br><br>Indicia que a leitura está abaixo da escala do sensor. | Com o **T4** em ambiente com "ar limpo", efetuar o zero do detector.<br><br>Se a mensagem persistir, enviar o **T4** a assistência técnica para maiores análises e reparo. |
| | Em seguida, na tela principal aparece o símbolo "▼" referente ao gás com leitura abaixo da escala do sensor. |  | | |
| | (O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado) | | | |
| 58 | $H_2S$ | | | |
| 59 | $O_2$ | | | |
| 60 | CO | | | |
| 61 | LEL | | | |
| | '▲'<br><br>Para o gás com leitura acima da escala do sensor<br><br>(O código de erro referente ao gás específico é exibido na coluna ao lado) |  | ***Leitura acima da escala do sensor***<br><br>Indica que a leitura está acima da escala do sensor. | Saia imediatamente da área classificada. A exposição dos sensores a níveis excessivos de gases pode provocar danos permanentes.<br><br>Efetuar teste com gás no **T4** para verificar se houve dano permanente. |
| 77 | $H_2S$ | | | |
| 78 | $O_2$ | | | |
| 79 | CO | | | |
| 80 | LEL | | | |

| Fault / Warning ID | Warning/Fault | Display Image | Status/Cause | Operator Action |
|---|---|---|---|---|
| 1 | "WARNING"<br><br>"ID 01" |  | ***Erro de Firmware***<br><br>O T4 detectou um erro de firmware inesperado. | Pressionar o botão do operador para excluir o aviso.<br><br>O **T4** foi recuperado para um estado seguro<br><br>Se a mensagem persistir, enviar o **T4** a assistência técnica para maiores análises e reparo. |
| 14, 15, 16, 17, 18 | "WARNING"<br><br>"ID 14"<br><br>(o código de erro mostrado pode ser um dos códigos na coluna ao lado) |  | ***Erro de Configuração***<br><br>O **T4** detectou um erro de leitura ou escrita de configuração. | Pressionar o botão do operador para excluir o aviso.<br><br>O **T4** foi recuperado para um estado seguro<br><br>Se a mensagem persistir, enviar o **T4** a assistência técnica para maiores análises e reparo. |
| 22, 23 | "WARNING"<br><br>"ID 22"<br><br>(o código de erro mostrado pode ser um dos códigos na coluna ao lado) |  | ***Erro no registro de dados***<br><br>Impossível armazenar dados no histórico de dados ou eventos. | Pressionar o botão do operador para excluir o aviso.<br><br>O **T4** foi recuperado para um estado seguro<br><br>Se a mensagem persistir, enviar o **T4** a assistência técnica para maiores análises e reparo. |

# 7. Anexos

## 7.1 Limitações dos sensores

O detector não é adequado ao uso na presença de temperaturas de ambiente superiores a 55°C, sob risco de degradação dos sensores eletroquímicos para gases tóxicos e redução da vida útil. Não se deve permitir o acúmulo de água nos sensores, o que poderá impedir a difusão do gás. Utilize com cautela em ambientes úmidos, onde existe a possibilidade de condensação da umidade nos sensores, e verifique a resposta após o uso.

A exposição persistente a gases tóxicos em altos níveis poderá reduzir a vida útil dos respectivos sensores. Os sensores de gases tóxicos podem ser sensíveis a outros gases além daqueles que detectam e, consequentemente, a presença de outros gases poderá provocar a resposta do sensor. Na dúvida, consulte a representação local da Crowcon

O uso de transmissores de rádio de alta potência nas proximidades do detector poderá ultrapassar os níveis de imunidade à interferência eletromagnética (IEM), podendo ocasionar indicações incorretas. Na ocorrência de tais problemas, afaste a antena para uma distância razoável do detector (ex: 30 cm).

Os equipamentos padrão detectam gases inflamáveis por meio de um sensor catalítico, que atua na presença de oxigênio. Assim, antes de ingressar em espaço confinado, recomenda-se verificar não apenas a concentração de gás inflamável, como também a concentração de oxigênio. Níveis de oxigênio inferiores a 10% reduzem o nível de gás inflamável indicado.

O funcionamento correto dos sensores catalíticos poderá ser permanentemente comprometido se expostos a gases contendo enxofre (como $H_2S$), chumbo e compostos de cloro (incluindo hidrocarbonetos clorados).

## 7.2 Contato

**Reino Unido:**

Crowcon Detection Instruments Ltd, 172 Brook Drive, Milton Park, Abingdon, Oxfordshire OX14 4SD
**Tel:** +44 (0) 1235 557700
**Fax:** +44 (0) 1235 557749
**Email:** sales@crowcon.com

**EUA:**

Crowcon Detection Instruments Ltd, 1455 Jamike Ave, Suite 100, Erlanger, KY 41018
**Tel:** +1 859 957 1039 or 1 800 527 6926
**Fax:** +1 859 957 1044
**Email:** salesusa@crowcon.com

**Países Baixos:**

Crowcon Detection Instruments Ltd, Vlambloem 129, 3068JG, Rotterdam, Netherlands
**Tel:** +31 10 421 1232
**Fax:** +31 10 421 0542
**Email:** eu@crowcon.com

**Cingapura:**

Crowcon Detection Instruments Ltd, Block 194, Pandan Loop, #06-20 Pantech Industrial Complex, Singapore, 128383
**Tel:** +65 6745 2936
**Fax:** +65 6745 0467
**Email:** sales@crowcon.com.sg

**China:**

Crowcon Detection Instruments Ltd (Beijing), Unit 316, Area 1, Tower B, Chuangxin Building, 12 Hongda North Road, Beijing Economic & Technological Development Area, Beijing, China 100176
**Tel:** +86 10 6787 0335
**Fax:** +86 10 6787 4879
**Email:** saleschina@crowcon.com

**www.crowcon.com**

# Garantia dos Bens

Este equipamento sai de fábrica completamente testado e calibrado. Se, dentro do prazo de garantia de dois anos a partir da remessa, for constatado qualquer defeito de fabricação ou material no equipamento, incluindo a bateria e os sensores comuns (ver o quadro de sensores abaixo), a **Crowcon** se compromete a reparar ou, a seu critério, substituí-los, ressalvadas as condições abaixo.

### Garantia da Bateria

Toda bateria sofre degradação com o decorrer do tempo. Para os fins desta garantia, considera-se que dois anos equivalem a 500 ciclos completos de descarga/recarga (desde a descarga total até a reposição da carga), sendo considerada admissível a redução da autonomia em até 20% neste prazo ou número de ciclos, o que for menor.

### Garantia dos Sensores

| Sensor | Garantia | Vida Útil Prevista |
|---|---|---|
| Oxigênio | 2 anos | 2 anos |
| Gases inflamáveis (pellistor) | 2 anos | Até 5 anos no ar atmosférico |
| Monóxido de carbono | 2 anos | >2 anos |
| Sulfeto de hidrogênio | 2 anos | >2 anos |

### Procedimento de garantia

Para facilitar o processamento eficiente de um pedido de assistência em garantia, entre em contato com a representação/distribuidora local da **Crowcon**, sua filial regional ou sua equipe global de suporte ao cliente (atendimento na língua inglesa) pelo número +44 (0)1235 557711 ou pelo e-mail customersupport@crowcon.com para obter o formulário de devolução para fins de identificação e rastreamento. O formulário pode ser obtido no site ‘crowconsupport.com’, sendo solicitadas as seguintes informações:

- Nome da sua empresa, nome da pessoa a contatar, telefone e endereço de e-mail.
- Descrição e quantidade de produtos devolvidos, incluindo eventuais assessórios.
- Número(s) de série do(s) instrumento(s)
- Motivo da devolução.

Não será aceita a devolução do **T4** sem garantia e Número de Devolução **Crowcon** (**Crowcon** Returns Number - CRN). É importante que a etiqueta de endereço seja devidamente fixada na embalagem externa dos produtos devolvidos.

A garantia será invalidada se for constatada qualquer alteração, modificação, desmontagem ou adulteração do detector, o uso de peças de reposição não originais da **Crowcon** ou a sua manutenção ou reparo por terceiros não autorizados ou certificados pela **Crowcon** para tais serviços. A garantia não cobre o uso incorreto ou indevido do equipamento, inclusive seu uso fora dos limites especificados.

**Limitação da Garantia**

A **Crowcon** não se responsabiliza por perdas e danos consequentes ou indiretos, a qualquer título (incluindo perdas ou danos decorrentes do uso do detector), bem como se exime expressamente de qualquer responsabilidade perante terceiros.

Esta garantia não abrange a precisão da calibração do equipamento ou seu acabamento estético. A manutenção do equipamento deve ser feita de acordo com as instruções deste manual.

A garantia para itens consumíveis de reposição fornecidos sob garantia para substituir as peças defeituosas, será limitada à garantia em vigor do item original fornecido.

A **Crowcon** se reserva o direito de estipular um prazo menor de garantia ou de não oferecer garantia para os sensores fornecidos para uso em um ambiente ou para uma aplicação que sabidamente apresenta risco de degradação ou dano ao sensor.

A responsabilidade da **Crowcon** com relação ao equipamento defeituoso se limitará às obrigações estabelecidas na garantia e fica excluída qualquer outra garantia, condição ou declaração, expressa ou implícita, legal ou voluntária, com relação à qualidade comercial do equipamento ou à sua adequação para qualquer finalidade específica, salvo quando for proibido por lei. Esta garantia não afeta os direitos legais do cliente.

A **Crowcon** se reserva o direito de aplicar uma tarifa de processamento e transporte se os equipamentos devolvidos em garantia necessitarem exclusivamente de calibração ou manutenção normal e o cliente se recusar em executá-la.

Para pedidos de garantia ou para obter suporte técnico, entre em contato conosco:

**Suporte ao Cliente**

**Tel: +44 (0) 1235 557711**

**Fax: +44 (0) 1235 557722**

**E-mail: customersupport@crowcon.com**